

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭56-137384

⑬ Int. Cl.⁹
G 09 F 9/00
H 04 N 5/74
9/31

識別記号

庁内整理番号
6865-5C
7735-5C
7423-5C

⑭ 公開 昭和56年(1981)10月27日

発明の数 5
審査請求 未請求

(全 10 頁)

⑮ 表示装置

⑯ 特 願 昭56-30419

⑰ 出 願 昭56(1981)3月3日

優先権主張 ⑱ 1980年3月4日 ⑲ オランダ
(NL) ⑳ 8001281

㉑ 発 明 者 テイエス・シーボルト・テ・フ
エルデ

オランダ国アインドーフエン・
ピエテル・ゼーマンストラッセ
6

㉒ 出 願 人 エス・ペー・フィリップス・フ
ルーイランペンファブリケン
オランダ国アインドーフエン・
エマシングル29

㉓ 代 理 人 弁理士 杉村暁秀 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 表示装置

2. 特許請求の範囲

1. トランスフレクティブ層を有する透明第1支持板と、一部反射層とを具える表示装置であつて、前記一部反射層は、トランスフレクティブ層とほぼ同程度に反射し、トランスフレクティブ層から離間し、表示装置に光が入射すると前記トランスフレクティブ層と前記一部反射層との間の距離によつて干渉現象が発生するように前記一部反射層を前記第1支持板に対して動き得るように取り付けたる表示装置において、前記一部反射層が、弾性的に振動された電極のパターンを形成し、前記トランスフレクティブ層を、1以上の弾性的に振動された電極に対して共通の領域に分割したことを特徴とする表示装置。
2. 特許請求の範囲第1項に記載の表示装置において、前記弾性的に振動された電極のパターンが、平行細条の第1格子を形成し、前記

トランスフレクティブ層の共通領域が、前記第1格子の細条と交差する平行細条の第2格子を形成することを特徴とする表示装置。

3. 特許請求の範囲第1項または第2項に記載の表示装置において、弾性的に振動された電極のパターンが、第1組の電極を形成し、前記トランスフレクティブ層の領域が第2組の電極を形成することを特徴とする表示装置。
4. 特許請求の範囲第1項または第2項に記載の表示装置において、弾性的に振動された電極のパターンが第1組の電極を形成し、前記トランスフレクティブ層の領域と対応する1組の電極を有する第2支持板を、前記第1支持板から離間させたことを特徴とする表示装置。
5. 前記第1組の電極を相互接続し、前記第2組の電極を細条状とした特許請求の範囲第3項に記載の表示装置において、第2支持板は、前記第1支持板から離間し、前記第2組の細条状電極と交差する第3組の細条状電極を有

することを特徴とする表示装置。

6. 特許請求の範囲第1項、第2項または第3項に記載の表示装置において、前記弾性電極に電荷を与える手段を具備することを特徴とする表示装置。
7. 特許請求の範囲第6項に記載の表示装置において、前記第1支持板が、前記第1支持板に向かう電子ビームを発生する電子銃を有するガラス外周部を形成し、前記電子ビームが、規則的パターンに従って前記第1支持板を走査し、前記弾性的に接続された電極を充電することを特徴とする表示装置。
8. 特許請求の範囲第6項または第7項に記載の表示装置を具備するデータ処理装置において、光源と、前記表示装置に入射する平行光ビームを導る第1光学手段とを具備し、前記表示装置が入射光を走査することを特徴とするデータ処理装置。
9. 特許請求の範囲第6項または第7項に記載の少なくとも2個の表示装置を具備する投映テレビジョン装置において、各表示装置が、1色の光を放出する光源と、入射光を走査する前記表示装置に入射する平行光ビームを導る第1光学手段と、走査した光を前記表示装置に共通のスクリーン上に投映する第2光学手段とを具備することを特徴とする投映テレビジョン装置。

10. 特許請求の範囲第1項から第9項のいずれかに記載の表示装置を製造する方法において、

- a) トランスフレクティブ材料のパターンを支持板上に設け、
- b) 第1エッチング液によつてエッチングすることのできるアルミニウム層を設け、
- c) 前記支持板に接続されたまま保持しなければならぬアルミニウム層の領域を腐蝕処理し、
- d) 第2エッチング液でエッチングすることのできる電極材料の層を電着し、
- e) ホットエッチング法および第3エッチング

液によつて前記電極材料の層内に電極パターンを設け、

- f) 前記第1エッチング液によつて前記電極の層の縁部を経てアルミニウム層の腐蝕処理されなかつた部分を除去する、
- ことを特徴とする表示装置の製造方法。
11. 特許請求の範囲第1項から第9項のいずれかに記載の表示装置を製造する方法において、
- a) トランスフレクティブ材料のパターンを支持板上に設け、
 - b) 第1エッチング液によつてエッチングすることのできるアルミニウム層を設け、
 - c) ホットエッチング法および前記第1エッチング液によつて、アルミニウム層内の領域を除去し、
 - d) 第2エッチング液でエッチングすることのできる電極材料の層を電着し、
 - e) ホットエッチング法および前記第2エッチング液によつて前記電極材料の層内に電極パターンを設け、

- f) 前記第1エッチング液によつて前記電極材料の層の縁部を経て前記アルミニウム層を除去する、

ことを特徴とする表示装置の製造方法。

12. 特許請求の範囲第10項または第11項に記載の製造方法において、工程(c)の後、電極パターンの電極の有効部に、補強層を設けたことを特徴とする表示装置の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、表示装置に関するものである。この表示装置は、トランスフレクティブ層を有する前記第1支持板と、一部反射層とを具備し、前記一部反射層は、トランスフレクティブ層とはほぼ同程度に反射し、トランスフレクティブ層から略間し、表示装置に光が入射すると前記トランスフレクティブ層と前記一部反射層との間の距離によつて干渉現象が発生するように前記一部反射層を前記第1支持板に対して動き得るように取り付けられている。トランスフレクティブ層(transflective layer)とは、入射光を一部透過し一部反射する

層を意味する。

本発明は、また、このような表示装置を製造する方法に関するものである。本発明は、さらに、このような表示装置を有するデータ処理装置および投映テレビジョン装置に関するものである。

このような表示装置は、米国特許第 3,836,866 号明細書に開示されている。この特許では、入射層によつて一部反射され一部透過される。その後、透過光は一部反射層によつて部分的に反射される。トランスフレクティブ層および一部反射層の反射係率は互いにほぼ等しいので、2つの層はいわゆるフアブリ・ペロ干渉計を構成する。トランスフレクティブ層によつて直接反射される光と一部反射層によつて反射される光との間の距離および媒質によつて、トランスフレクティブ層によつて直接反射される光と一部反射層によつて反射される光との間に干渉が生じる。トランスフレクティブ層および一部反射層は、圧電結晶の反対面に設けられている。トランスフレクティブ層と一部反射層との間の距離は、層間に供給される電圧によつ

て制御されるので、圧電結晶の厚さが大きな程度にまたは小さな程度に変化する。しかし、このような装置の構造および制御は、画像が多数のそれぞれ制御しうる表示要素より構成されている表示装置に用いられるには適していない。

本発明の目的は、多数の表示要素によつて簡単に構成することのできる表示装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、文字数字および映像情報を表示するのに適した表示装置を提供することにある。

さらに本発明の他の目的は、電圧制御および電圧制御とすることのできる表示装置を提供することにある。

本発明の他の目的は、情報をカラーで観察することのできる表示装置を提供することにある。

この目的のため、本発明表示装置は、前記一部反射層が、弾性的に接続された電極のパターンを形成し、前記トランスフレクティブ層を、1以上の弾性的に接続された電極に対して共通の領域に

分割したことを特徴とするものである。

いわゆるクロスバーディスプレイとして構成することのできる表示装置の実施例は、前記弾性的に接続された電極のパターンが、平行細条の第1格子を形成し、前記トランスフレクティブ層の共通領域が、前記第1格子の細条と交差する平行細条の第2格子を形成する。

表示装置のさらに他の実施例は、弾性的に接続された電極のパターンが、第1組の電極を形成し、前記トランスフレクティブ層の領域が第2組の電極を形成する。第1組の電極と第2組の電極との間に電圧を供給することによつて、静電力の結果、弾性的に接続された電極がトランスフレクティブ層の電極に引張られる。しかし、この運動は、弾性的に接続された電極の反発力によつて逆らわれる。一定の電圧以上では、電極間の距離に基いて静電力と反発力との間に安定したつり合いが生じるので、電極距離の一定範囲にわたつて、弾性電極とトランスフレクティブ層の電極との間の距離を調整することができる。大きな値の電圧では、

静電力と反発力との間のつり合いは不安定となり、弾性的に接続された電極は、トランスフレクティブ層の電極の方へ加速される。

表示装置のさらに他の実施例では、弾性的に接続された電極のパターンが第1組の電極を形成し、前記トランスフレクティブ層の領域と対応する1組の電極を有する第2支持板を、前記第1支持板から離間させる。弾性的に接続された電極とトランスフレクティブ層の領域との間の距離を、第2支持板の電極と弾性的に接続された電極との間に電圧を供給することによつて変化させる。第2支持板と、弾性的に接続された電極の一部反射層との間の距離を、第1支持板と弾性電極の一部反射層との間の距離よりも大きくするように選ぶことができるので、静電力と反発力との間に安定したつり合いが生じる範囲は、前述の実施例におけるよりも大きくなる。その結果、観察される反射を最大強度と最小強度との間で制御するために、零次効果を用いることができる。この利点は、観察される現象の角度依存性は大きくなる。

前記第1組の電極を相互接続し、前記第2組の電極を細条状とした表示装置の他の実施例では、第2支持板は、前記第1支持板からある距離に配置し、前記第2組の細条状電極と交差する第3組の細条状電極を有している。第1、第2および第3組の電極間に適切な電圧を供給することによつて、弾性的に接続された電極を、第1支持板または第2支持板と係合させることができる。電極を有する3個の支持板を有し、これら支持板間の弾性的に接続された電極を有する表示装置は、オランダ国特許出願73/0103号明細書により知られている。しかし、このオランダ国出願明細書は、液体で満たされた表示装置を取り扱っており、支持板間の距離は、本発明表示装置において干渉のために必要とされる支持板間の小さな距離よりかなり大きい。

表示装置の他の実施例では、前記弾性電極に電荷を与える手段を具えている。電荷による表示装置の制御は、次のような利点を有している。すなわち、弾性的に接続された電極とトランスフレク

ティブ層の電極との間の距離にわたつて、充電の結果発生する静電力が、弾性的に接続された電極の反発力とつり合うことができる。

電荷制御表示装置の他の実施例によれば、前記第1支持板が、前記第1支持板に向かう電子ビームを発生する電子銃を有するガラス外面部部を形成し、前記電子ビームが、周期的パターンに従つて前記第1支持板を走査し、前記弾性的に接続された電極を充電する。弾性電極は、与えられた情報に従つて既知の方法で電子ビームを走査することによつて所望の電荷が得られる。

このような表示装置は、光源と、入射光を走査する表示装置に入射する平行光ビームを得る第1光学手段とを具えるデータ処理装置に通している。

赤、緑および青色光を発生する光源を用いることによつてカラー画像を得ることができる。

このような表示装置は、少なくとも2個の表示装置を具え、各表示装置が1色の光を放出する光源と、入射光を走査する前記表示装置に入射する平行光ビームを得る第1光学手段と、走査した光を

前記表示装置に共通のスクリーン上に投射する第2光学手段とを具える投射テレビジョン装置に特に通している。各表示装置は、1色の光を走査するために用い、表示装置の画像を、スクリーンに重なるようにして投射する。その結果、カラー画像が観察される。

電子ビームによつてミラー（変形することができ）を充電する投射テレビジョン装置は、米国特許3746911号明細書に開示されている。電荷によつてミラーが多少彎曲する。反射光は、シュリーレン（Schlieren）光学装置によつてスクリーン上に表示される。

しかし、このような投射テレビジョン装置では、ミラーの間の間隙によつて引き起こされる厄介な回折パターンが発生する。さらに、必要とされるシュリーレン光学装置は、複雑な光学装置である。その理由は、この光学装置が、彎曲ミラーの反射光をスクリーンに表示のためだけでなく、無彎曲ミラーの反射光を閉止するためにも必要とされるからである。

表示装置を製造する第1の方法は、

- a) トランスフレクティブ材料のパターンを支持板上に設け、
 - b) 第1エッチング液によつてエッチングすることのできるアルミニウム層を設け、
 - c) 前記支持板に接続されたまま保持しなければならないアルミニウム層の領域を陽極処理し、
 - d) 第2エッチング液でエッチングすることのできる電極材料の層を電着し、
 - e) ホットエッチング法および第2エッチング液によつて前記電極材料の層内に電極パターンを設け、
 - f) 前記第1エッチング液によつて前記電極の層の縁部を経てアルミニウムの陽極処理されなかつた部分を除去する、
- ことを特徴とするものである。
- 表示装置を製造する第2の方法は、
- a) トランスフレクティブ材料のパターンを支持板上に設け、
 - b) 第1エッチング液によつてエッチングすること

とのできるアルミニウム層を設け、

- c) ホットエッチング法および前記第1エッチング液によつて、アルミニウム層内の領域を除去し、
- d) 第2エッチング液でエッチングすることのできる電極材料の層を電着し、
- e) ホットエッチング法および前記第2エッチング液によつて前記電極材料の層内に電極パターンを設け、
- f) 前記第1エッチング液によつて前記電極材料の層の縁部を経て前記アルミニウム層を除去する、

ことを特徴とするものである。

表示に対し有効な弾性電極部のトランスフレクティブ層に対する平行性を確保し、これを弾性電極の実際の弾性柔軟部とは無関係とするために、第1および第2の方法の他の実施例によれば、弾性電極の有効部に、工程 (c) の後に電着によつて、第2エッチング液によつてエッチングすることのできる電極材料の補強層を設ける。

このようにして、機械的ストレスがほぼ無い状

ができる。

入射光が数波長の光より成る場合には、連続波長の反射光は、距離 d が変化するときに変調される。

第10図は、全反射光の相対強度 R を、層1と層2との間の距離によつて決定される、層1および2の0.3の反射係数に対して、層1で直接反射される光と層2で反射される光との間の位相差 α の関数として示す。

第11図は、表示装置の実施例の略断面図である。複数の細条状トランスフレクティブ電極11を、ガラス支持板10上に設ける。電極11を、0.03 μm 厚さの酸化インジウムまたは酸化錫の層12によつて形成する。この層の上に、0.01~0.02 μm 厚さのクロム層13を形成する。層12および13の代りに、必要ならばクロムのみの1つの層を形成することもできる。電極14を、細条状電極11から0.3 μm の距離で柱状部15に弾性的に接続する。細条状電極11にほぼ直角の細条状電極16が形成されるように、電極14を相互接続する。こ

うて、支持板から非常に短い距離にある弾性的に接続された電極を非常に容易に製造することができる。

以下、本発明を図面に基いて説明する。

本発明表示装置の動作原理を、第1図について説明する。互いに距離 d の位置にあるトランスフレクティブ層1と一部反射層2とを略図的に示す。層1と層2の反射係数は、ほぼ同じである。入射光3の一部は、トランスフレクティブ層1によつて反射され、一部は通過される。通過光は、一部反射層2によつて一部が反射される。層2によつて反射されない光は、層2によつて通過されるかまたは吸収される。層1と2での繰り返し内部反射によつて、多数の平行部分ビーム $3a$, $3b$ および $3c$ が、減少する強度で形成される。これら平行部分ビーム 3 が、層1で直接反射される部分ビーム 4 とほぼ同じ強度を共に有するときには、発生する干渉の結果に基づき反射光の強度を、ほぼ0と層1, 2の反射係数に基づき最大値との間で、一定波長に対する距離 d を変化させること

のようにして、電極14が表示装置の列を形成し、電極16が行を形成するいわゆるクロスバー (cross-bar) ディスプレイが得られる。弾性電極14は、ニッケルから製造され、0.3 μm の厚さを有している。柱状部15を、酸化アルミニウムから製造する。柱状部15を、弾性電極自体のニッケル層から製造することもできる。これについては、第10図に基いて詳細に説明する。

第3図は、弾性電極20の平面図である。各電極20は中央部21を具えてあり、この中央部は、細い細条22を経て、破線で示す柱状部23にパッド24によつて取付ける。細条22は、表示要素の弾性部材を形成し、電極20の中央部21を、電極に垂直な方向にそれ自体平行に動かすことができる。電極20は、 $200 \times 200 \mu\text{m}^2$ の面積を有している。

弾性電極の動作を、第4図および第5図に基いて詳細に説明する。第4図は、1個の表示要素を略図的に示す。この表示要素では、トランスフレクティブ電極31をガラス支持板30上に設

け、弾性電極33を、柱状部32によつてトランスフレクティブ電極から距離aに設ける。弾性電極33を、中央補強(reinforced)部34として表わすことができる。この中央補強部は、集中バネ常動Cを有するバネ36によつてベッド35に接続されている。電極31および33間に電圧Vが供給されると、中央部34は、電極31の方への静電力と逆方向の反発力とを受ける。電極34がつり合っているとき、次式が成立立つ。

$$V = (a-x) \left(\frac{2Cx}{\epsilon_0} \right)^{\frac{1}{2}}$$

ここに、xは中央部34の変位であり、 ϵ_0 は電極31と33との間の空間の誘電率である。

図4b図において、上式をxに対するVのプロットとして示す。

$$V_1 = \left(\frac{8}{27} \frac{Cx^3}{\epsilon_0} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad x = \frac{1}{3}a$$

より小さい電圧に対しては、静電力と反発力との間のつり合いは安定する。前記 V_1 より大きい電圧に対しては、つり合いが不安定となり、電極34

は電極31の方へフリップ(flip)する。

この表示装置は、種々の方法で動作することができる。第1の方法によれば、電極を V_1 より小さい電圧によつて制御し、電圧 $V=0$ で電極34が電極31から距離aにある位置から計つて距離 $x=\frac{1}{3}a$ にわたり電極34を動かすことができる。波長 λ_1 の光ビーム、すなわち1色の光が、第1支持板の法線に対して角度 α で表示装置に入射し、 $V=0$ で弾性電極33と電極31との間の距離が $a=\frac{5}{4}\lambda_1/\cos\alpha$ に等しい場合には、距離を $\frac{1}{3}a$ の範囲にわたつて変化させることによつて、入射光の反射を零から最大強度まで制御することができる。入射光ビームが種々の波長の光を有する場合には、各波長の反射光したがつて色は、電極間の距離を変化させるときに調整される。弾性電極34を2つの極端な位置にのみあるようにすることのできる2安定モードで使用することもできる。このためには、図4a図に対してわずかに異なる図4c図に示すような実施例が必要となる。この図4c図では、同じ要素には同じ番号を付して示す。

電圧 $V=0$ で、電極34は電極31から距離aにある。この距離aは、角度 α で入射する波長 λ_1 の光に対し最大反射が生じるように選ぶ。電圧 V_1 で、弾性電極34は電極31の方へフリップする。短絡を防止するために、電極31は多数の絶縁柱状部37を有している。この柱状部の高さは、次のように選ぶ。すなわち、電極34が柱状部37と接触するとき、弾性電極34と電極31との間の距離が、入射光ビームの反射が零となる距離に丁度等しくなるようにする。2種類の波長の光を有する入射光ビームを用いる場合には、弾性電極33の極端位置を次のように選ぶことができる。すなわち、一方の位置で第1波長の反射が零で、他方の位置で第2波長の反射が最大となるようにする。この表示装置を周囲光に対しても用いることができる。表示装置が観察される角度が変わる場合には、波長したがつて反射光の色が変化するが、観察される面のコントラストは保たれる。

図4a図は、表示装置の他の実施例の断面図である。多数の細条状トランスフレクティブ領域41

を、ガラス支持板40上に設ける。複数の弾性電極42を、柱状部43によつて領域41から距離aに設ける。弾性電極42を相互接続して、細条状領域41と交差する細条状電極を構成する。弾性電極42によつて支持される第2支持板44を、第1支持板40から離間させる。多数の細条状電極46を、支持板44上に設けて、支持板40上の細条状領域41と対応するようにする。弾性電極42と細条状トランスフレクティブ領域41との間の距離を、弾性電極42と第2支持板44上の細条状電極46との間に電圧を供給することによつて変化させる。この実施例は、弾性電極42を大きな範囲で駆動することができるという利点を有している。電極46と弾性電極42との間の距離bを、実際上、弾性電極42と細条状トランスフレクティブ領域41との間の距離aよりも大きく選ぶことができる。反発力が静電力に対して安定につり合う $\frac{1}{3}b$ の距離は、図4c図の実施例の場合の $\frac{1}{3}a$ よりも大きい。

図4b図の実施例において、反射光の強度に零次最大を用いることは、電圧制御の場合には不可能で

ある。その理由は、距離 $\frac{1}{2}\lambda$ にわたる弾性電極の歩位は、弾性電極とトランスフレクティブ層との間の距離を、光の反射が零に等しい距離に等しくするには不十分だからである。本実施例では、弾性電極を動かすことのできる大きな距離 $\frac{1}{2}\lambda$ のため、弾性電極を動かして光の反射を零に等しくすることは、零次最大から始めて、可能である。零次効果を用いることは、次のような利点を有する。すなわち、画像が観察される角度が変化するとき、連続最大反射が観察されない。高次効果と対照的に、大きな角度で観察することができる。距離 a はたとえば 0.05mm であり、距離 b はたとえば 10mm であり、したがって弾性電極 42 と細条領域 41 との間の最大距離は、ほぼ 5mm である。

第5b図は、表示装置の他の実施例の断面図である。同一要素には、第5a図と同じ番号を付する。多数の細条状電極 46 を、支持板 48 上に設ける。この電極は、細条状電極 41 と直角に交差する。絶縁材料の多数の柱状部 47 を、電極 41 および 46 上に設ける。オランダ国特許出願7510103

号により特に知られているように、この装置は2安定であり、すなわち弾性電極 42 は2つの極端な位置にのみ存在するようにすることができる。電極 41 、 42 、 46 に適切な電圧を供給することによつて、弾性電極 42 を、電極 41 上の柱状部 47 または電極 46 上の柱状部 47 のいずれかに接触させることができる。柱状部 47 の高さを、次のように選ぶ。すなわち、2種類の波長の入射光ビームに対して、たとえば弾性電極の一方の最端位置において第1波長の光の反射は最大であり、他の最端位置において、第2波長の光の反射は最大であるようにする。この表示装置を周囲光に対して用いることもできる。

表示装置の他の実施例の動作原理を、第6a図および第6b図に基いて説明する。トランスフレクティブ電極 51 を、ガラス支持板 50 上に設ける。パネ 53 によつてベッド 54 に接続される中央補強部 52 によつて振動することのできる弾性電極 52 を、柱状部 56 によつて電極 51 から距離 a に設ける。弾性電極 52 を、電子ビーム 57 によつて充電する。

電荷が Q の場合、電極 52 は静電力 $F_0 = \frac{Q^2}{2\epsilon_0 A}$

を受ける。ここに A は、電極 52 の面積である。この式から、静電力は、電荷の2乗に比例し、弾性電極 52 と電極 51 との間の距離とは無関係であることがわかる。静電力の結果、電極 52 も逆方向の反発力 $F_0 = Cx$ を受ける。ここに C は、パネ 53 の集中パネ定数であり、 x は電極 52 の変位である。

第6b図は、弾性電極 52 の変位が電子ビーム 57 によつて与えられる電荷 Q にいかに基づいているかを示す。この図から、弾性電極 52 と電極 51 とが 0 と 0 との間の範囲の最だけ離れている場合に、静電力は反発力と安定につり合っており、電極 52 を全距離 a にわたって駆動することができる。

第7a図は、弾性電極が電子ビームによつて充電される表示装置の実例の実施例を示す。ガラス外囲部 60 は、表示窓 61 とコーン部 62 とネック部 63 とを有している。表示窓 61 の内側に、表示要

素 64 のマトリックスを設ける。電子ビーム 66 を発生する電子銃 65 を、ネック部 63 に設ける。電子銃は、既知のどのような構造とすることができ、これ以上の説明は不要である。ガラス外囲部の周囲に設けられた偏向コイル装置 67 によつて、電子ビームを偏向し、表示要素マトリックス 64 を、平行ラインのフレームに従つて走査する。電子ビーム 66 を、与えられる映像情報によつて既知のように変調する。したがってそれぞれの画素は電荷を有し、その結果、弾性電極は、接地された表示窓 61 上の固定共通電極の方へ大きなまたは小さな程度に引張られる。

動くテレビジョン画像を表示するためには、表示窓を電子ビームによつて1秒当たり30回全体的に走査しなければならない。したがって、各弾性電極の電荷は、約 $\frac{1}{25}$ 秒内に放出しなければならない。弾性電極のこの緩和時間は、弾性電極を抵抗を経て表示窓上の接地電極に接続することによつて与えられる。

第7b図は、これを実現できる方法を示す。弾

性電極 64 を、柱状部 69 によつて表示窓 61 から隔断させる。柱状部 69 から絶縁された電極 68 を接地する。弾性電極 64 を抵抗 70 を経て電極 68 に接続して、弾性電極 64 上の電荷が、柱状部 69 および抵抗 70 を経て一定期間内に漏出することができる。

このような表示装置は、データ処理装置（データディスプレイ）に用いられるに過ぎない。第 8 図は、このような装置の一実施例を示す。73 は、第 7 図に示される表示装置である。表示装置 73 の表示窓 74 を、放物面鏡 75 の焦点に置かれた光源 77 によつて、一定角度で一様に照明する。光源 77 によつて放出される光のスペクトルは、波長 $\lambda_1 = 0.6 \mu\text{m}$ (赤)、 $\lambda_2 = 0.54 \mu\text{m}$ (緑)、 $\lambda_3 = 0.45 \mu\text{m}$ (青) の周りに 3 つの狭い帯域を有している。弾性電極と表示窓上の電極との間の距離（与えられた情報に従つて電子ビームが弾性電極に与える電荷量によつて決定される）に従つて、一定波長の光が反射されて色が反射される。これにより、たとえば異なる色の背景に対して色文字を表示す

ることができる。表示スクリーンに入射する光ビームの強度によつて輝度が大部分決定される明るいカラー画像が、観察者 79 によつて観察される。

第 9 図は、本発明投映テレビジョン装置の一実施例の平面図である。この装置は、3 個の表示装置 80, 81, 82 を具えている。放物面鏡 86, 87, 88 の焦点に置かれた 3 個の光源 83, 84, 85 は、平行光ビームが各表示装置 80, 81, 82 に入射するようにする。

光源 83, 84, 85 は、赤、緑、青色光をそれぞれ放出し、赤、緑、青色画像がそれぞれ表示装置 80, 81, 82 によつて反射される。3 つのモノカラー画像が、レンズ 89, 90, 91 によつてスクリーン 92 上に 3 つの画像が互いに重なるように投映される。カラー画像がスクリーン上に観察される。

表示装置を製造する方法の一実施例を、第 10 図に基いて説明する。第 10 a 図は、ガラス支持板 100 を示し、この支持板上には、 $0.01 \sim 0.02 \mu\text{m}$ の厚さにクロムのパターン 101 を蒸着する。

$0.4 \mu\text{m}$ 厚のアルミニウム層 102 を、前記パターン上に設ける。次に、ホトラツカー層 103 を、アルミニウム層 102 上に設ける。開口 104 を既知の方法でホトラツカー層 103 に設ける。開口 104 は、アルミニウム層 102 内の、支持板 100 に接離されたまま保持される領域に対応している。次に、開口 104 の領域において、アルミニウムを陽極処理した後、ホトラツカー層 103 を取り除く。これら陽極処理された領域を、第 10 b 図に 105 で示す。 $0.13 \mu\text{m}$ 厚のニッケル層 106 を、アルミニウム層 102 上に設ける。このニッケル層 106 は、硫酸ニッケル (nickel sulphate) 槽からアルミニウム層を電気メッキすることによつて設ける。その結果、ほとんど機械的ストレスの無い状態で、アルミニウム層 102 と接するニッケル層が得られる。既知のホエッチング方法によつて、第 3 図に示すような弾性電極の形状が、ニッケル層 106 内にエッチングされる。エッチング液は、下層アルミニウム層 102 および陽極処理領域 105 を腐食しない酸液である。電極 101 に対する弾性電極の中央部（

第 3 図参照）の平行性 (parallelism) を確保し、これを電極の実際の弾性柔軟部と無関係とするために、弾性電極の中央部に、電気メッキによつて設けられる Ni または Au の補強層 107 を設ける。次に、ニッケル層 106 および陽極処理領域 105 を腐食しないが、アルミニウム層 102 を腐食する溶液 H_2PO_4 によるエッチングを 60℃ で行う。アルミニウム層 102 を、いわゆる「アンダーエッチング (underetching)」によつて、電極の最部を経て除去して、第 10 c 図に示す構造を得る。表示装置を製造する方法の第 2 実施例によれば、第 10 a 図に示す段階でのアルミニウムを陽極処理せず、開口 104 の領域でエッチング除去する。次に、アルミニウム層 102 の開口の縁を覆うニッケル層 106 を設ける。第 10 d 図は、その結果を示す。弾性電極を、ニッケル柱状部によつて支持板 100 からある距離に保持する。この方法は、第 1 実施例と同じように連続して行なわれる。弾性電極の平坦さは、補強層 107 の電気メッキのために、特に良好である。弾性電極とトランスフレクティブ領域

101 との間の距離を、蒸着アルミニウム層の厚さによつて、非常に正確に決定することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1a図および第1b図は、表示装置の動作原理を説明するための図、第2図は、表示装置の第1実施例の断面図、第3図は、弾性電極の平面図、第4a図および第4b図は、表示装置が電圧制御される場合の表示装置の動作を示す図、第5a図は、本発明表示装置の第1実施例の動作を示す図、第5b図および第5c図は、表示装置の他の実施例の断面図、第6a図および第6b図は、表示装置が電荷制御される場合の表示装置の動作を示す図、第7a図は、表示装置の第2実施例の断面図、第7b図は、第7a図の表示装置の一部を示す図、第8図は、本発明表示装置を有する装置の実施例を示す図、第9図は、本発明投影テレビジョン装置の実施例を示す図、第10a、第10b、第10c、第10d図は、本発明表示装置を製造する方法を示す図である。

1…トランスフレクティブ層、2…一部反射層、

10、30…ガラス支持板、11、31…トランスフレクティブ電極、12、32、42…柱状部、16…細条状電極、20、33、43…弾性電極、34、35…中央補強部、40…第1支持板、44…第2支持板、46…表示要素マトリックス、70…抵抗、77…光源、78、86…防物面鏡、89、90…レンズ、102…アルミニウム層、103…ホトラフカー層、104…開口、105…陽極処理領域、106…ニッケル層、107…補強層。

特許出願人 エヌ・ピー・ファイリッブス・フルーイランペンフアブリケン

代理人弁理士 杉 村 悦 秀

同 弁理士 杉 村 興 作

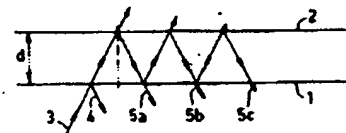


FIG. 1a

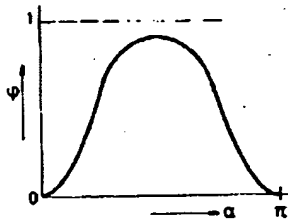


FIG. 1b

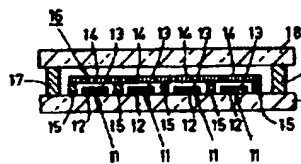


FIG. 2

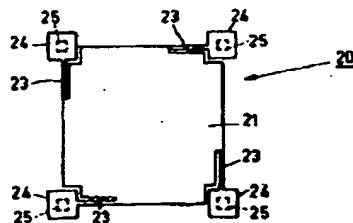


FIG. 3

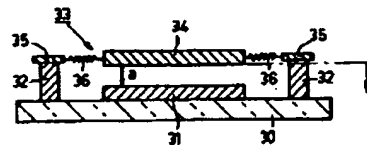


FIG. 4a

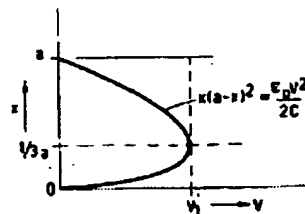


FIG. 4b

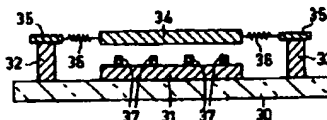


FIG. 4c

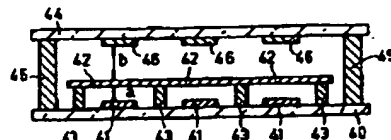


FIG. 5a

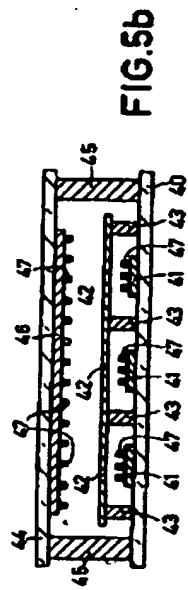


FIG. 5b

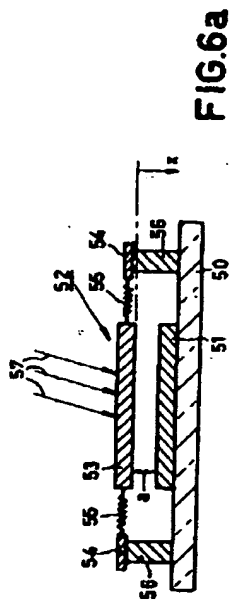


FIG. 6a

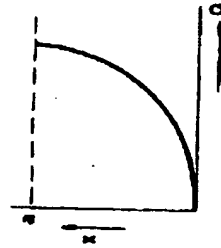


FIG. 6b

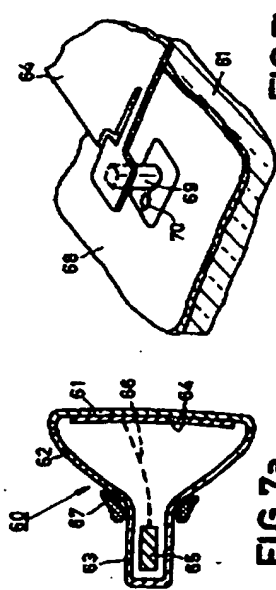


FIG. 7b

FIG. 7a

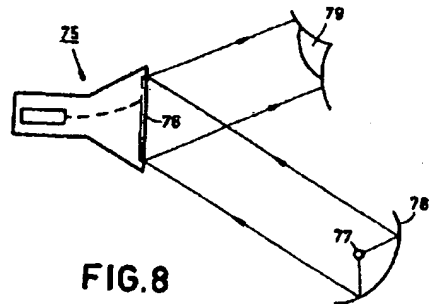


FIG. 8

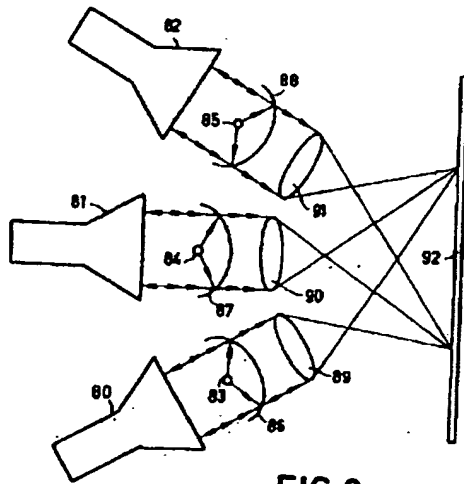


FIG. 9

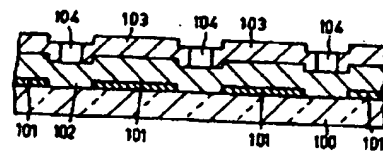


FIG. 10a

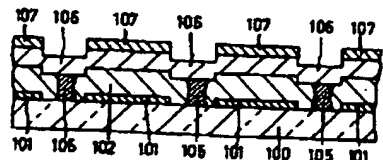


FIG. 10b

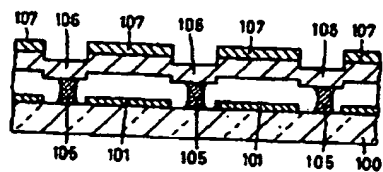


FIG. 10c

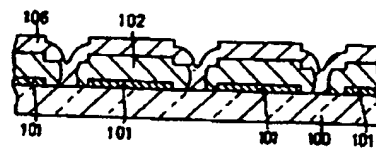


FIG. 10d